

**PENGARUH LATIHAN BEBAN TERHADAP KADAR  
ISOENZIM MB KREATIN KINASE (CK-MB) PADA  
ANGGOTA PUSAT KEBUGARAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**OLEH:**

**GISKA RAMADHANTI  
16032010/2016**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2020**

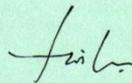
**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGARUH LATIHAN BEBAN TERHADAP KADAR  
ISOENZIM MB KREATIN KINASE (CK-MB) PADA  
ANGGOTA PUSAT KEBUGARAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Nama : Giska Ramadhanti  
Nim/TM : 16032010/2016  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

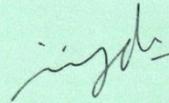
Padang, 29 Januari 2020

Mengetahui  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M. Biomed  
NIP. 19750815 200604 2001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



dr. Elsa Yuniarti S.Ked., M.Biomed  
NIP. 19820623 200812 2002

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

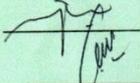
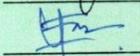
Nama : Giska Ramadhanti  
NIM/TM : 16032010/2016  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH LATIHAN BEBAN TERHADAP KADAR  
ISOENZIM MB KREATIN KINASE (CK-MB) PADA  
ANGGOTA PUSAT KEBUGARAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 29 Januari 2020

Tim Penguji

|         | Nama                                    | Tanda tangan  |
|---------|---|---|
| Ketua   | : dr. Elsa Yuniarti, S. Ked., M. Biomed |  |
| Anggota | : Siska Alicia Farma, S.Pd, M.Biomed    |  |
| Anggota | : Afifatul Achyar, M.si                 |   |

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Giska Ramadhanti  
NIM/TM : 16032010/2016  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Latihan Beban Terhadap Kadar Isoenzim MB Kreatin Kinase (CK-MB) pada Anggota Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang” adalah benar hasil karya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya dan pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 Januari 2020

Diketahui oleh:  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Giska Ramadhanti  
NIM. 16032010

# **Pengaruh Latihan Beban terhadap Kadar Isoenzim MB Kreatin Kinase (CK-MB) pada Anggota Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang**

**Giska Ramadhanti**

## **ABSTRAK**

Latihan beban dilakukan dengan menggunakan beban sebagai alat latihan dan tergolong jenis olahraga dengan intensitas yang tinggi. Latihan beban yang berlebihan dapat memicu terjadinya proses inflamasi dan menimbulkan kelelahan otot serta ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar kreatin kinase, salah satunya isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB). Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan beban terhadap kadar isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini merupakan eksperimen desain *pre and post-test group* dengan subjek penelitian berjumlah 22 orang berjenis kelamin laki-laki berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pemeriksaan kadar Isoenzim MB kreatin kinase sebelum dan sesudah latihan beban menggunakan metode ELISA dengan sampel serum. Data kemudian dianalisis menggunakan *Paired sampel t-test*.

Hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar Isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) sebelum latihan beban sebesar  $550,05 \pm 142,60$  ng/mL dan sesudah latihan beban  $573,06 \pm 90,16$  ng/mL. Peningkatan kadar isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) didapatkan sesudah latihan beban pada anggota Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang, kemungkinan disebabkan oleh pola latihan yang tinggi selama latihan beban. Uji statistik didapatkan nilai  $p > 0,05$ , hal ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan latihan beban terhadap kadar isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang. Pola latihan beban harus dilakukan secara teratur sesuai kemampuan tubuh agar tidak menimbulkan peningkatan kadar isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB).

Kata Kunci: Latihan Beban, Isoenzim MB Kreatin Kinase, Kerusakan Otot

# **Effect of Weight Training on Creatine Kinase MB (CK-MB) Isoenzyme Levels at Members Fitness Center State University of Padang**

**Giska Ramadhanti**

## **ABSTRACT**

Weight training was done by using weights as a training tool and was classified as a type of sport with high intensity. Excessive weight training can trigger an inflammatory process and cause muscle fatigue and is characterized by an increase in creatin kinase levels, one of which is the creatinine kinase MB (CK-MB) isoenzymes. Study aims to determine the effect of weight training on creatine kinase MB (CK-MB) isoenzyme levels in members fitness center State University of Padang.

This research is a pre and post-test group design experiment with 22 male subjects based on inclusion and exclusion criteria. Examination of creatine kinase MB levels before and after weight training using ELISA method serum samples. Data were obtained using Paired sample t-test.

Results showed an average level of Isoenzim MB creatine kinase before weight training was  $550,05 \pm 142,60$  ng/mL and after weight training  $573,06 \pm 90,16$  ng/mL. Increased levels of creatine kinase MB isoenzymes (CK-MB) obtained after weight training in members Fitness Center State University of Padang, possibly caused by high training patterns during weight training. The statistical test obtained value  $p > 0.05$ , this shows that there is no significant effect of weight training on the levels of creatin kinase MB (CK-MB) isoenzymes at the fitness center State University of Padang. The pattern of weight training must be done regularly according to the body's ability so as not to cause an increase in the creatine kinase MB (CK-MB) isoenzyme levels.

**Keywords:** Weight training, Creatine kinase MB Isoenzyme, Muscle damage

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Latihan Beban terhadap Kadar Isoenzim MB Kreatin Kinase (CK-MB) pada Anggota Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang”**. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu dr. Elsa Yuniarti, S.Ked, M.Biomed, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Siska Alicia Farma S.Pd., M.Biomed dan Ibu Afifatul Achyar, M.si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Des M., M.S sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan nasehat, motivasi dan bimbingannya.
4. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Si sebagai Ketua Jurusan Biologi.
5. Bapak Dr. Ramadhan Sumarmin S.Si., M.Si., sebagai Ketua Program Studi Biologi.

6. Bapak/Ibu Dosen pengajar Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang.
7. Kepada Ibunda tercinta Nina Liswati, adik saya Fiona Febrika dan Rahmi Fajriani serta keluarga besar yang telah memberikan dorongan, motivasi, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Serdar Palalioglu tesekkur ederim, seni cok seviyorum.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap, dengan selesainya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Padang, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman    |
|--|------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                         | <b>i</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                   | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                       | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                    | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                 | <b>vii</b> |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                    |            |
| A. Latar Belakang .....                      | 1          |
| B. Rumusan Masalah .....                     | 4          |
| C. Tujuan Penelitian .....                   | 4          |
| D. Manfaat Penelitian .....                  | 4          |
| E. Hipotesis penelitian .....                | 5          |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>              |            |
| A. CK-MB .....                               | 6          |
| B. Latihan Beban .....                       | 8          |
| C. Kerusakan Otot.....                       | 9          |
| D. Hubungan CKMB dengan Kerusakan Otot ..... | 11         |
| E. ELISA .....                               | 12         |
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>            |            |
| A. Jenis Penelitian.....                     | 14         |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian .....         | 14         |
| C. Populasi dan Sampel .....                 | 14         |
| D. Alat dan Bahan.....                       | 15         |
| E. Prosedur Penelitian .....                 | 16         |
| 1. Persiapan penelitian .....                | 16         |
| 2. Pelaksanaan Penelitian .....              | 16         |
| F. Analisis Data.....                        | 19         |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>          |            |
| A. Hasil Penelitian .....                    | 20         |
| B. Pembahasan.....                           | 21         |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>           |            |
| A. Kesimpulan .....                          | 27         |
| B. Saran.....                                | 27         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                  | <b>28</b>  |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                         | <b>32</b>  |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1. Proses Metabolisme Kreatin Kinase .....   | 7              |
| Gambar 2. Jenis ELISA.....  | 12             |
| Gambar 3. Distribusi rata-rata kadar Isoenzim MB kreatin kinase sebelum dan sesudah latihan beban pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang..... | 21             |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Prosedur Penelitian .....   | 32             |
| Lampiran 2. Kerangka konsep Penelitian .....  | 33             |
| Lampiran 3. Data Sampel.....  | 34             |
| Lampiran 4. Data Pemeriksaan CKMB Isoenzim Sampel Penelitian Anggota<br>Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang ..... | 36             |
| Lampiran 5. Hasil Pengolahan Data dengan SPSS .....   | 37             |
| Lampiran 6. ELISA kit Manual .....  | 42             |
| Lampiran 7. Kurva Standar CK-MB .....   | 43             |
| Lampiran 8. Program Latihan Harian .....  | 45             |
| Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian .....  | 46             |

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang**

Aktivitas saat ini mengalami penurunan terhadap masyarakat Indonesia. Menurut survei Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, menunjukkan bahwa proporsi penduduk Indonesia kurang melakukan aktivitas fisik, jumlahnya meningkat dari 26,1% pada tahun 2013 menjadi 33,5% pada tahun 2018. Aktivitas fisik dapat ditingkatkan melalui olahraga. Olahraga merupakan aktivitas yang terstruktur serta terencana dengan mengikuti aturan-aturan yang berlaku untuk meningkatkan kebugaran fisik, kemampuan fungsional, maupun untuk kesehatan jasmani dan rohani (Kemenkes RI, 2018).

Olahraga juga diterapkan sebagai gaya hidup tiap orang terutama pada kalangan remaja yang menginginkan tubuh ideal dan proporsional. Jenis olahraga yang sering dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut yaitu latihan beban (*weight training*). Latihan beban merupakan suatu bentuk latihan yang menggunakan media alat beban untuk menunjang proses latihan dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran, pengencangan otot, hipertrofi otot, dan penurunan berat badan. Fungsi utama dari latihan beban yaitu meningkatkan kekuatan otot. Kekuatan merupakan kemampuan otot untuk mengangkat dan mengatasi beban yang diberikan secara maksimal.

Latihan beban (*weight training*) harus dilakukan secara teratur sesuai kemampuan tubuh dalam menanggapi stress yang diberikan agar menghasilkan

dampak positif pada kesehatan yang dapat mencegah dari berbagai penyakit kardiovaskuler, gangguan sindroma metabolik (obesitas, hipertensi) dan osteoporosis (Pedersen and Saltin, 2006). Sebaliknya, jika latihan beban dilakukan dengan intensitas dan takaran yang berlebihan (*overuse*) akan memicu reaksi inflamasi dan timbulnya cedera otot (Setiawan, 2011).

Cedera otot ditandai dengan terjadinya *delayed onset muscle soreness* (DOMS), yaitu nyeri dan kekakuan otot yang berkembang 24-72 jam setelah latihan yang melibatkan otot yang tidak terbiasa melakukan aktivitas fisik atau berolahraga (Zondi *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lesman, Heru (2019) melaporkan bahwa tingkat rasa nyeri setelah melakukan latihan beban berat dialami 11 orang mempunyai persentase sebesar 73,33 %, sedangkan tingkat rasa nyeri latihan beban ringan dialami oleh 4 orang dengan presentase 26,67 %. Selain itu biomarker untuk mengetahui kerusakan pada otot yaitu terjadinya peningkatan enzim kreatin kinase (CK).

Kreatin kinase (CK) merupakan enzim yang terdapat pada otot skeletal dan otot jantung (Friden and Lieber, 2001). Kreatin kinase (CK) keluar dari sitosol seluler menuju sirkulasi darah karena terjadinya kerusakan otot akibat tingginya intensitas latihan yang dilakukan tanpa instruktur yang tidak tepat. Otot skeletal memiliki cadangan energi berupa ATP, ketika energi sudah habis terpakai, maka kreatin kinase berperan mempercepat laju reaksi penyediaan energi dalam bentuk ATP di dalam otot sebagai sumber energi dalam melakukan aktivitas yang tinggi (Schlattner *et al.*, 2002).

Kreatin kinase (CK) terdapat di dalam jaringan tubuh yang membutuhkan energi lebih banyak, berdasarkan monomer isoenzim dibagi menjadi 3 macam,

yaitu CK-BB (CK-1), CK-MB (CK-2), dan CK-MM (CK-3), dimana enzim ini lebih spesifik di dalam jaringan tubuh CK-BB terdapat pada otak dan otot polos, CK-MM terdapat pada otot skeletal, dan CK-MB terdapat pada otot jantung akan tetapi dalam jumlah kecil CK-MB juga terdapat di otot skeletal sekitar 20% (Mougiou, 2006).

CK-MB (*Creatin Kinase Myocardial Band*) biasanya digunakan untuk diagnostik infark miokard, akan tetapi jika tubuh melakukan latihan fisik dengan intensitas yang tinggi serta durasi waktu latihan yang lama akan meningkatkan kadar CK-MB, tanpa adanya kerusakan miokard (Brancaccio *et al.*, 2008). Penelitian yang telah dilakukan oleh Cummins *et al.*, (1987) bahwa isoenzim CK-MB meningkat pada otot skeletal terhadap sepuluh pelari marathon setelah dideteksi 72 jam. Peningkatan isoenzim CK-MB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, dan aktifitas fisik (Anugweje and Okonko, 2012). Pria cenderung memiliki kadar kreatin kinase yang lebih tinggi dibandingkan wanita, hal ini disebabkan oleh massa otot pria lebih besar.

Pusat kebugaran (*Fitness center*) merupakan suatu tempat khusus yang memiliki fasilitas lengkap meliputi instruktur, sarana dan prasarana serta komponen-komponen latihan seperti; intensitas, durasi, repetisi, frekuensi latihan dan set (Putra, 2015). Pusat kebugaran Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang merupakan salah satu pusat kebugaran yang banyak dikunjungi mahasiswa untuk melakukan latihan beban yang menyediakan berbagai macam alat latihan sehingga variasi latihan dapat dilakukan. Mayoritas anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang yaitu berstatus mahasiswa yang mengikuti latihan dengan tujuan utama yaitu membentuk tubuh proporsional serta

menambah massa otot (hipertrofi). Informasi yang didapatkan bahwa anggota pusat kebugaran melakukan latihan beban dengan intensitas yang tinggi dan durasi yang lama agar cepat terjadinya pembentukan massa otot. Latihan yang dilakukan dengan durasi yang lama, akan memberikan dampak negatif sehingga menimbulkan kerusakan otot. Penanda biokimia untuk mengetahui kadar CK-MM sudah biasa digunakan untuk mendeteksi kerusakan otot, akan tetapi di Indonesia belum ada data yang pasti mengenai tingkat kadar CK-MB (Chalik *et al.*, 2014), terutama pada latihan beban, karena CK-MB juga terdapat di otot skeletal.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian mengenai Pengaruh Latihan Beban terhadap Kadar Isoenzim MB Kreatin Kinase (CK-MB) pada Anggota Pusat Kebugaran Universitas Negeri Padang.

#### **B. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat pengaruh latihan beban terhadap kadar Isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang.

#### **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh latihan beban terhadap kadar Isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Sumbangan bagi ilmu pengetahuan terutama bidang Anatomi dan Fisiologi Manusia.

2. Menambah wawasan keilmuan dan pemahaman tentang pengaruh latihan beban terhadap kadar Isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang.

**E. Hipotesis Penelitian**

Terdapat pengaruh latihan beban terhadap kadar Isoenzim MB kreatin kinase (CK-MB) pada anggota pusat kebugaran Universitas Negeri Padang.